文化遗产一体化本体模型构建研究*

杨鑫　陈涛
中山大学信息管理学院　广州　510006

摘　要：[目的/意义] 文化遗产是赓续中华文脉的重要载体，其语义化组织是国家文化数字化战略的应有之义。文化遗产包括物质文化遗产和非物质文化遗产，构建一体化的本体模型，有利于促进文化遗产之间的知识互联互通。本体提供了知识实体内容与形式的标准化方案，是文化遗产语义化组织的知识模型。[方法/过程] 文章系统调研了文化遗产及相关资源元数据与本体方案，并借鉴 Schema.org 词表，从文化遗产共同特性、一般特性和独特个性三个层次，构建适合文化遗产和特定资源类型的一体化知识模型。[结果/结论] 文章采用严格遵循本体语法规则进行定义了上述模型，并在本体服务中心中提供开放复用，同时基于上述模型的发布探讨了领域知识本体发布的一般流程，以期为文化遗产语义化描述和本体共建共享提供思路借鉴。。

关键词：文化遗产；知识模型；本体；数字人文
分类号：G254

1 引言

我国是历史悠久的文明古国。在漫长岁月中，中华民族创造了丰富多彩，弥足珍贵的文化遗产。党中央、国务院历来高度重视文化遗产保护工作，在全社会的共同努力下，我国已建立起较为完备的文化遗产保护制度，形成了较为完善的文化遗产保护体系，取得了丰硕的成果。2017 年，第三次全国文物普查登记不可移动文物近 76.7 万处、国有可移动文物约 1.08 亿件（套）[1]，2018 年，全国非物质文化遗产普查登记近 87
项。

2022 年 2 月 20 日，中宣部等三部门联合印发《关于学习贯彻习近平总书记重要讲话精神 全面加强历史文化遗产保护的通知》，要求全面加强历史文化遗产保护利用，不断提高遗产价值挖掘阐释和传播推广水平，推进中华优秀传统文化传承发展[2]。2022 年 5 月，中办、国办联合印发《关于推进实施国家文化数字化战略的意见》，提出“到 2035 年，建成物理分布、逻辑关联、快速链接、高效搜索、全面共享、重点集成的国家文化大数据体系，中华文化全景呈现，中华文化数字化成果全民共享。”[3]文化遗产资源数字化建设与语义化组织是其应有之义。

文化遗产普查登记与数字化建设的有序开展，为推进文化遗产保护与传播，传承和弘扬中华民族优秀传统文化提供了有力支撑。但由于文化遗产自身的丰富性与保存机构

** 本文系古籍工作立项重点课题“古籍数字化资源平台互联互通研究”的研究成果之一。
作者简介：杨鑫（ORCID：0009-0007-9440-4848），硕士研究生；陈涛（ORCID：0000-0002-6609-4914），副教授，博士，Email：chent283@mail.sysu.edu.cn

的多元化，导致文化遗产资源描述标准的差异性，并不利于非遗从数据化走向知识化和国家文化大数据建设。同时，目前也缺乏文化遗产整体的元数据标准，对非物质文化遗产与物质文化遗产内容与形式上的关联考察也不足。

2 文化遗产本体研究现状

由于文化遗产的异构型和多样性，文化遗产与计算机科学等领域学者针对性地设计了多个文化遗产参考模型，包括 lconclass 模型、AAT 模型、TGN 模型、ULAN 模型、ABC 模型、CDWA 模型和 CIDOC CRM 模型等[4]，但仅有 CIDOC CRM 模型和 ABC 模型是严格遵守本体原则的知识模型，其他几个参考模型则更接近文化遗产领域词表。其中，CIDOC CRM 模型以事件为中心建模，加之在文化遗产描述方面的动态性与灵活性，受到国内外学者的广泛关注，已成为文化遗产领域知识建模主要的参考本体。

CIDOC CRM 模型又称文化遗产信息交换参考本体，是面向文化遗产领域的专门本体。提供了基于本体的元数据集成概念模型，以及异构文化遗产信息资源组织的共同概念基础，有利于促进跨机构分散、不兼容文化遗产信息源基于共同的概念基础进行集成、转接和相互交换，实现各种异构文化遗产信息资源之间的交换和整合[5]。由于其在文化遗产信息资源集成方面的独特优势，CIDOC CRM 模型于 2006 年 12 月成为信息与文献领域国际标准（ISO 21127: 2006），最新版本（ISO 21127: 2014）于 2014 年 10 月发布，共定义了 86 个类和 138 个属性，内容涵盖文物发生的历史史实、人文艺术、考古遗迹、时间地点人物以及版权声明等信息[6]。

（1）物质文化遗产本体研究现状。CIDOC CRM 模型是国内外学者进行物质文化遗产知识建模和语义化组织的首选参考模型。国内研究多为理论探索，针对文化遗产信息本身的异构性和记忆机构客观多样性导致的元数据标准不一问题，不同学者分别探索了基于 CIDOC CRM 模型的元数据方案和本体方案，如数字博物馆影像元数据方案[7]、先秦人物知识本体[8，9]，探讨了通用元数据集与 CIDOC CRM 模型之间的映射方案[10]，以及借鉴 CIDOC CRM 模型事件为中心建模思想的文化遗产数据集成框架，尝试构建文化遗产资源关联网络[11]。国际研究方面，CIDOC CRM 模型广泛应用于艺术馆、美术馆、图书馆、博物馆等 GLAM 机构的知识组织，通过与领域词表、关联数据等结合，将该模型应用于特定领域或场景，实现物质文化遗产语义描述与组织[12-13]，记忆机构资源集成与关联[14-16]，辅助馆藏资源组织与管理[17]。

（2）非遗本体构建研究现状。国内外学者针对非物质文化遗产的研究涵盖非遗本体构建、语义检索和关联数据集构建。本体构建方面，既包括用以提供规范统一的非遗基本术语及关系的领域本体[18-21]，又包括面向特定非遗项目、民族或地区的专门本体，围绕少数民族[22-25]、传统舞蹈[26]、传统音乐、传统节日[27-30]、传统戏剧[31-32]进行本体设计与实现。由于缺少面向非遗的专门本体，上述研究中既有借鉴 CIDOR CRM 模型的设计，也有自行构建的非遗本体，虽然不同本体仍存在一定差异，但核心类大致相同，包括非遗

项目、主体、地理位置、项目类型、事件等类[33]。

非遗语义检索以本体构建和知识表示与标注为基础，能够弥补传统关键字检索的不足，已有既包括基于非遗资源语义分析、标注和本体映射、集成的语义检索模型和方案[31]，又包括技术层面对非遗语义检索策略的探索，有结合 SPARQL 语言和 RDF 的语义检索框架[24，34]，也有结合本体、数据库、搜索引擎的语义检索框架[35-37]。

非遗资源聚合是其本体设计的另一应用，关联数据是其中主要的技术应用，通过设计相关非遗资源本体，添加实例数据，采用 D2RQ 等工具将结构化或半结构化的非遗数据转换为关联数据集[38-39]，形成非遗知识库[40]，或进一步将非遗关联数据与地名、古籍等资源关联，提升非遗数据的知识丰富度和文化内涵，实现非遗数据 RDF 化、语义检索、图谱呈现、可视化浏览等功能[18]。

（3）Shema.org 词表研究现状。如前所述，CIDOC CRM 模型是文化遗产领域的信息交换和本体构建的主要参考模型。Schema.org 词表模型是由 Google、Microsoft、Yahoo 和 Yandex 于 2013 年联合发起的开放标准，旨在描述和维护互联网、网页和邮件等平台上的结构化数据。截止到 2022 年 11 月，其最新版本为 Schema.org 15.0，共包含 899 个类和 1459 个属性，其中枚举类共 16 个，所有类和属性按树形结构组织成完整的类目体系。

比较以上两个模型可知，前者是文化遗产领域的专门知识模型，定义的类与属性可以较好地囊括文化遗产中的通用信息与一般信息，但由于其来自博物馆领域，类与属性声明侧重物质文化遗产，对非物质文化遗产的描述与揭示能力略显不足。Schema.org 词表具有更为丰富的类和属性，能够更加灵活、全面地揭示互联网数字资源，更方便与其他互联网资源关联聚合，由于其特殊的组织结构，也具备较好的扩展性。

目前，schema.org 词表主要与微数据（microdata）结合使用，对网页进行语义标记，丰富 HTML 的语义元素，帮助生成富文本摘要，提高网页内容点击率，帮助搜索引擎优化，已在雅虎门户、必应浏览器和谷歌浏览器中得到支持和应用[41]。但国内对该词表的介绍与应用仍较少，张雪松等介绍了基于 schema.org 的网络书目资源描述规范的发展历程、应用现状与特点[42]。郭维嘉将医学领域本体扩展至 schema.org 词表中，探索了医学类网页语义标注[43]。OCLC 将 Schema.org 应用于 WorldCat，开发了基于面向数目资源的描述扩展模型 Schema Bib Ex，宋琳琳辨析梳理了该模型与 BIBFRAME 模型间的兼容性[44]。

综上，关于文化遗产本体的研究已从总体上辨明物质文化遗产或非遗的知识元素及其语义关系，涵盖本体设计建构、资源聚合与关联，但多面向物质文化遗产和非遗为二者之一的单独研究，针对文化遗产整体的领域知识建模仍较少，CIDOC CRM 模型是首选参考模型。shema.org 词表是网络结构化数据的通用规范，应用集中于网络资源标注，正逐步覆盖包括图书馆学在内的专业领域。鉴于 schema.org 词表的丰富性，及其对数字资源描述的适用性，文章从整体与局部、共性与个性的视角构建文化遗产一体化本体模型，以期为我国文化遗产资源语义化组织提供参考借鉴。

3 文化遗产一体化本体模型构建框架

3.1 文化遗产一体化本体模型构建思路

文化遗产具有整体性和系统性，其一是不同类型文化遗产在内涵和形式上相互交织、紧密联系，其二是并非所有文化遗产都可简单地划分为特定的遗产类型，其中存在相当的复合类型文化遗产。例如，工业化过程中，物质文化遗产与非物质文化遗产共同构成的工业遗产，既包括工厂、车间、机械、设备等物质文化遗产部分，有包括生产工艺、制作技术等非物质文化遗产部分。针对文化遗产间和有机联系性和特殊文化遗产的不可分性，必须厘清物质文化遗产与非物质文化遗产间的有机联系。

文化遗产中蕴含丰富的知识元素，包括人、地、时等一般信息，为保证本体构建的规范性和统一性，提高本体构建效率，需要复用已有成熟本体模型和词表。除一般信息外，文化遗产还包括传承人、文化空间、制作技艺等特有信息，需要参考文化遗产领域专业术语表，确保本体构建的科学性。词表所定义的元素是否足以涵盖项目内容是本体构建需要重点考虑的内容，为全面描述文化遗产知识元素，使文化遗产数字化资源更好地在互联网中传播，更多地关联外部知识，文章将以复用 Schema.org 词表为主，并适当自定义类与属性构建文化遗产一体化本体模型。为保证本体的扩展性，本文将更多定义类，而非数据属性，本体扩展更新时可通过定义新的类和属性实现，无需调整已定义好的类和对象属性。

Schema.org 词表模型中，采用了分层的树状组织结构，将主要的属性定义到核心上位类中，上位类之下按层级定义的子类，如此，各层级子类便可直接继承核心类的属性，无需逐一进行定义。对于具有共同属性的类或子类，采用该词表模型思路构建本体，可极大减轻本体构建的复杂度。

3.2 文化遗产一体化本体模型构建框架

根据联合国教科文组织（UNESCO）《保护世界文化和自然遗产公约》和《保护非物质文化遗产公约》，可将文化遗产可划分为有形文化遗产和无形文化遗产两类，分别对应我国法律法规中的非物质文化遗产和物质文化遗产（文物）。前者通常

具有历史、科学与艺术价值的文物，根据《中华人民共和国文物保护法》，文物包括古代文化遗址、古建筑、历史文化名城、工艺美术品、图书手稿资料等六大类，根据其存在形式，以上六大类根据存在形式又可归纳为可移动文化遗产、不可移动文化遗产两类，由此可抽象出物质文化遗产基本类，如表 1 所示。其中，古代文化遗址类主要指古代建筑，史迹类主要指与重要人物或事件相关的历史建筑，为方便知识描述，将以上两类合并为古建筑类。

根据《中华人民共和国非物质文化遗产保护法》，我国所称的“非遗”是指各族人民世代相传并视为其文化遗产组成部分的各种传统文化表现形式，以及与传统文化表现形式相关的实物和场所，主要包括五大类，我国最新的《国家级非物质文化遗产代表性

项目名录》将非物质文化遗产具体划分为十大门类，分别为：民间文学，传统音乐，传统舞蹈，传统戏剧，曲艺，传统体育、游艺与杂技，传统美术，传统技艺，传统医药，民俗，均可对应到《非遗法》中的五大类，如表 2 所示。其中，“传统体育、游艺与杂技”类含有《非遗法》中的两类非遗，将其抽象为单独的游艺竞技类。

表 1 物质文化遗产分类

<table>
<tr><th>序号</th><th>《文物法》文物分类</th><th>类别</th><th>子类</th></tr>
<tr><td>1</td><td>具有历史、艺术、科学价值的古文化遗址、古墓葬、古建筑、石窟寺和石刻、壁画；</td><td rowspan="3">不可移动文物
schema:LandmarksOrHistoricalBuildings</td><td rowspan="2">古建筑类
ch:AncientArchitecture</td></tr>
<tr><td>2</td><td>与重大历史事件、革命运动或者著名人物有关的以及具有重要纪念意义、教育意义或者史料价值的近代现代重要史迹、实物、代表性建筑；</td></tr>
<tr><td>3</td><td>以及在建筑式样、分布均匀或与环境景色结合方面具有突出普遍价值的历史文化名城（街区、村镇）；</td><td>文化名城
ch:FamousCulturalcity</td></tr>
<tr><td>4</td><td>历史上各时代珍贵的艺术品、工艺美术品；</td><td rowspan="3">可移动文物
schema:CreativeWork</td><td>艺术工艺类
ch:Artwork</td></tr>
<tr><td>5</td><td>反映历史上各时代、各民族社会制度、社会生产、社会生活的代表性实物；</td><td>社会生产类
ch:RepresentativeObject</td></tr>
<tr><td>6</td><td>历史上各时代重要的文献资料以及具有历史、艺术、科学价值的手稿和图书资料等。</td><td>图书资料类
ch:Documents</td></tr>
</table>

表 2 非物质文化遗产分类

<table>
<tr><th>序号</th><th>《非遗名录》十大类</th><th>《非遗法》五大类</th><th>类别</th></tr>
<tr><td>1</td><td>民间文学</td><td>口头传说和表述</td><td>文学语言类
ch:LiteraryProject</td></tr>
<tr><td>2</td><td>传统舞蹈</td><td rowspan="5">表演艺术</td><td rowspan="5">表演艺术类
ch:PerformanceProject</td></tr>
<tr><td>3</td><td>传统音乐</td></tr>
<tr><td>4</td><td>传统戏剧</td></tr>
<tr><td>5</td><td>曲艺</td></tr>
<tr><td>6</td><td>传统美术</td></tr>
<tr><td>7</td><td>传统体育、游艺与杂技</td><td>体育、游艺：关于自然界和宇宙的知识和实践
杂技：表演艺术</td><td>游艺竞技类
ch:SportsRecreation</td></tr>
<tr><td>8</td><td>传统技艺</td><td>传统手工技能</td><td rowspan="2">知识技艺类
ch:TraditionalArt</td></tr>
<tr><td>9</td><td>传统医药</td><td>关于自然界和宇宙的知识和实践</td></tr>
<tr><td>10</td><td>民俗</td><td>社会风俗、礼仪和节庆</td><td>习俗信仰类
ch:Customs</td></tr>
</table>

基于以上论述，本文按由总到分的思路构建了文化遗产一体化模型框架，如图 1 所示。从整体到局部，将文化遗产一体化模型划分为三层。第一层面向文化遗产，从内涵角度抽取文化遗产共同特性元素；第二层分别面向非遗与物质文化遗产，从特征角度抽取各自一般特性元素；第三层面向具体的五大类物质文化遗产和五大类非遗，从分类角度将其进一步划分为更小的列别，并以子类继承父类属性的形式展现具体文化遗产的独特个

性。

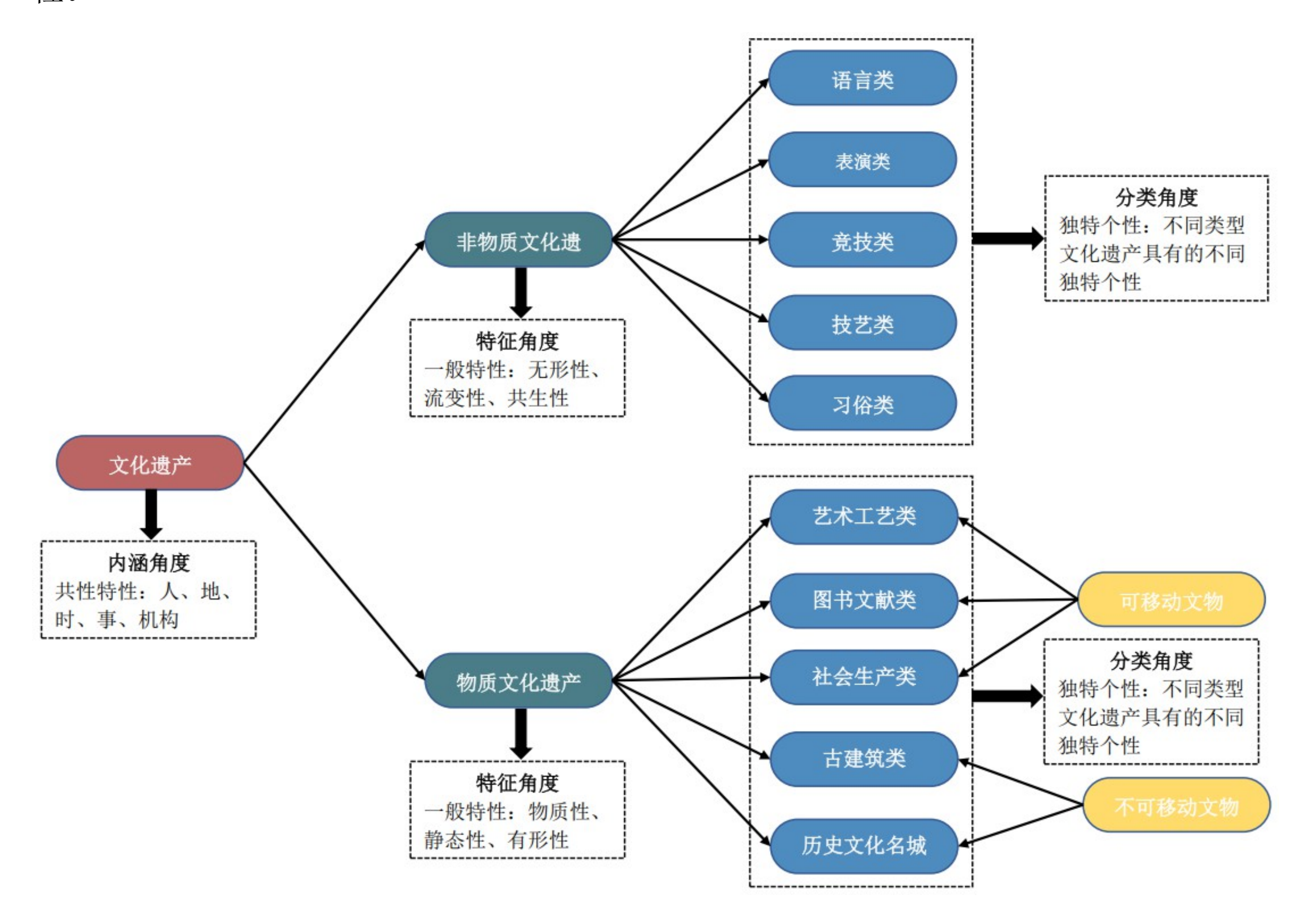


图 1 文化遗产一体化模型构建框架

4 文化遗产一体化本体模型构建流程

4.1 文化遗产共同特性抽取（内涵角度）

内涵是事物属性的总和，内涵角度主要从物质文化遗产与非物质文化遗产的共性出发，提取两者之间的共有知识元素，形成通用属性。当前，国内外文化遗产均多以项目的形式加以保护和传承，联合国教科文组织世界文化遗产名录提供的非遗信息包括所属项目名称、国家/地区、认证时间、认定项目类型（符合标注）、经纬度、占地面积（核心区与缓冲区）完整性、真实性、保护与管理要求等。中国非物质文化遗产网提供的信息包括非遗项目信息和非遗传承人信息，前者包括项目名称、项目类型、项目级别、项目编号、保护机构、地点、项目类别、认证批次、认证时间、项目简介等信息，后者包括传承人编号、姓名、民族、出生日期等信息。若完整考虑以上名录信息，世界文化遗产名录还应包括保护单位、修建与制作时间、修缮与收藏情况、制作风格等数据项，我国非物质文化遗产名录还应包括项目传承谱系、保护措施、发展流变情况、存续状态、主要价值等数据项。按照本体设计的一般原则，以上信息均可以归纳入人、地、时、事、机构几个基本类，人物类包括非遗传承人或团体，文物创造者、收藏者及其他责任者；地点类包括非遗申报地区、文物所在地和收藏地等；时间类包括非遗认定时间，文物创

作、产生、损毁或修缮时间，文物保护单位认定时间，涵盖公元纪年时间与历史纪元时间；事件类包括文化遗产传承与流转情况；机构类包括非遗保护单位和文物保护单位、收藏单位，具体如表 3 所示。

表 3 文化遗产共同特性类和属性抽取

<table>
<tr><th>共同特性基本类</th><th>非物质文化遗产部分</th><th>物质文化遗产部分</th></tr>
<tr><td>ch:CultualHeritage</td><td>schema:Project（非遗项目）</td><td>ch:TangibleCulturalHeritage/ch:TCH
（物质文化遗产）
①不可移动文物
schema:LandmarksOrHistoricalBuildings（地标或历史建筑）
②可移动文物
schema:CreativeWork（创造性作品）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">schema:Person
/foaf:Person</td><td colspan="2">ch:Organizor（活动/事件组织者）</td></tr>
<tr><td>ch:Inheritor（传承人）</td><td>ch:Author（作者）
ch:Creator（创造者）
ch:Contributor（责任者）
schema:Performer（活动参与者）</td></tr>
<tr><td>schema:Place</td><td>ch:DeclarationArea（申报地区）</td><td>schema:TouristAttraction（景点）
schema:TouristDestination（旅游地）
schema:ArtGallery（艺术馆）
schema:Museum（博物馆）
schema:ArchiveOrganization（档案馆）
schema:Library（图书馆）
ch: CreationLocation（创造地点）
ch:EventLocation（事件地点）</td></tr>
<tr><td>schema:Date</td><td colspan="2">ch: ChronologiesOfChineseHistory（历史纪年）
ch:AcceptDate（认定时间）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">schema:Event</td><td colspan="2">ch:Batch（批次）
schema:DanceEvent（舞蹈活动）
schema:EducationEvent（教育活动）
schema:ExhibitionEvent（展览活动）
schema:Festival（节日）
schema:LiteraryEvent（文学活动）
schema:MusicEvent（音乐活动）
schema:PublicationEvent（出版活动）
schema:SportsEvent（体育活动）
schema:TheaterEvent（剧院活动）
schema:VisualArtsEvent（视觉艺术活动）</td></tr>
<tr><td>schema:FoodEvent（食物活动）</td><td>schema:DeliveryEvent（传输活动）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">schema:Organi-zation</td><td colspan="2">schema:GovernmentOrganization(保护单位)</td></tr>
<tr><td>schema:Corporation（企业）
schema:LibrarySystem（文学组织）
schema:MedicalOrganization（医疗组织）
schema:PerformingGroup（表演团体）
schema:ResearchOrganization（研究组织）</td><td>/</td></tr>
</table>

共同特性基本类	非物质文化遗产部分	物质文化遗产部分
	schema:SportsOrganization（运动组织） schema:EducationalOrganization（教育组织）	

从两大类遗产的关系来看，文化遗产包括物质文化遗产和非物质文化遗产，但在文化遗产保护与传承实践中，二者往往紧密联系，相互交织。从内涵角度看，二者相互交叉、相互包含，非遗多数情况下指向文化范畴，是以人为主线的活遗产，更注重的是技能、技术、知识的传承[45]，但也可以扩展到与其表现形式有关的工具、实物、工艺品和文化场所等。从逻辑上看，非遗往往能够催生物质文化遗产，例如印刷术与古籍文献、侗族大歌与鼓楼、妈祖信俗与妈祖庙。非遗所蕴含的精神价值、思维方式、想象力和文化意识往往体现在与非遗相关的实物和场所之中，即所谓的“非遗文化空间”。非遗与物质文化遗产可以视为对各自文化内涵的补充，借助物质文化遗产，可以更形象直观地展现非遗的文化内涵，获得更深刻的认识；借助非遗，对非遗的认知能够得到感性层面的升华，探索其背后的精神空间。二者的联系往往体现在技能与产物、内涵与载体等方面有形与无形、物质与非物质、具体与抽象的关联，进一步抽象二者的关系，可将具象的物质文化遗产视为抽象非遗的特定实例（ch:instance），将非遗视为物质文化遗产内涵的内涵表达（ch:express）。结合表 3 定义的基本类，复用 schema.org 中已有属性，将文化遗产共同特性层知识模型进行可视化，如图 2 所示。

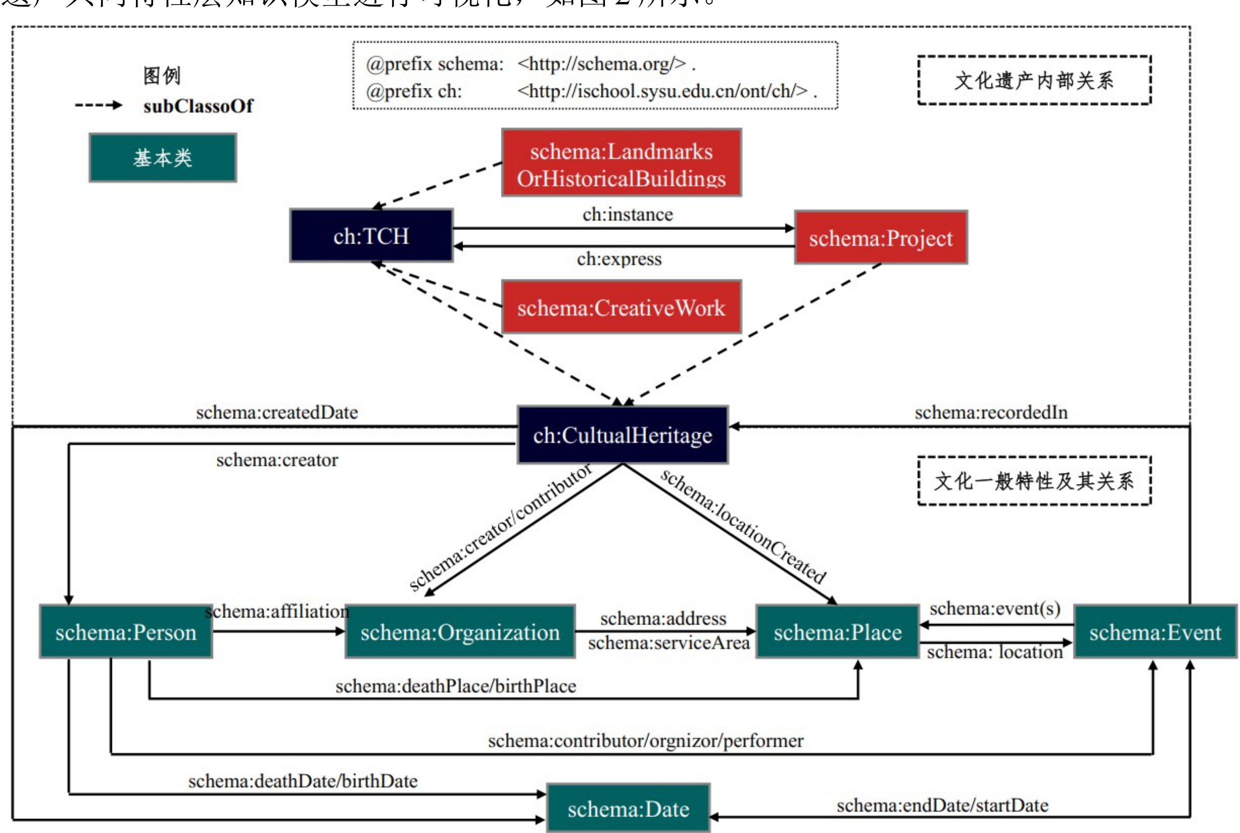


图 2 文化遗产共同特性本体模型

如图所示，墨绿色框为 schema.org 词表复用类，黑色框为自定义类，实线箭头为对象

属性，从定义域指向值域，虚线箭头为子类与父类联系，由子类指向父类。本文自定义了文化遗产类（ch:CulturalHeritage），复用了项目类（schema:Project）表示非物质文化遗产项目，复用地标或文化遗产类（schema:LandmarksOrHistoricalBuildings）表示三类不可移动文物，复用创造性作品类（schema:CreativeWork）表示可移动文物类，三者均作为文化遗产类的子类，共同表示文化遗产这一整体概念。其中，非遗项目类同时是组织类（schema:Organization）的子类，即非遗项目受对应非遗保护单位管理，不可移动文物类类型为地点（schema:Place）。人物类（schema:Person）、组织类（schema:Organization）、地点类（schema:Place）、事件类（schema:Evenr）、日期类（schema:Date）间均通过相应的对象属性连接，以上基本类间对象属性复用的主要依据为文化遗产自身属性，由此从整体上反映文化遗产间的人、地、时、事、机构等知识元素及其相互关系。

4.2 文化遗产一般特性抽取（特性角度）

特性是事物区别于其他任何事物的本质属性，特性角度分别聚焦于物质文化遗产或非遗的本体要素，从物质构成、主体感知和发展流变三个维度区别二者的差异性，抽象出符合各自特征的一般属性。

文物学中，文物的基本要素可被划分为文物定名、时间或年代、质地（材质）、制作工艺或建造技术、形制或类型、功用或功能等[46]。文物定名与年代确定，与非物质文化遗产类似，属于对文化遗产基本信息的确定，对其记录、保护、宣传、研究等具有重要意义，其一般特性集中于质地、工艺、形制与功能等方面，这也与物质文化遗产本身特性相契合。从特性角度看，物质文化遗产或文物与人类的生产、生活事件紧密联系，具有物质性、有形性和静态性等主要特性。物质文化遗产是人类历史发展的见证，反映了特定时期人群的物质生活条件与改造自然的能力，具有重要的文化与科学价值。无论是不可移动文物，还是可移动文物，都是特定的物质材料经由特定的技术特征建造、制作而成的，离开了具体的物质材料、制作工艺和建筑技术，物质文化遗产也就不可能产生和存在，即物质性。物质文化遗产是有形的历史文化载体，其物质性决定了有形性，其存在是具象的，其形制与装饰等外在特征可以被直接观察、触碰和感知，例如不可移动文化的雕刻、壁画，可移动文物的色彩、纹饰、图案。静态性指物质文化遗产一经形成，其在社会文化或生产生活中的价值基本不会发生改变，表现为功能或寓意内涵的确定性。以青铜器“觥”为例，其是用于倾酒的容器，盛行于商周时期，人们对其功用的认知并不会因时间而转移。总体上，可从物质材料、形态外观、功能功用等方面抽取物质文化遗产的一般特性，具体而言，物质材料包括材料、质地、工艺等，形态外观包括形状、尺寸、外观等，功能功用包括用途与寓意等，如表 4 所示。

与物质文化遗产相对应，非遗具有无形性、非物质性、流变性和共生性等主要特性。非遗的无形性主要指非物质文化遗产存在方式和价值确认的抽象性、精神性和主体性[47]，

非遗是无形的文化表现形式或文化实践，如观念表达、社会实践、知识、技能等。传承性指非遗并不具备具体的物质实体，无法被直接观察、触碰和感知，其存在只能通过文字记录或个人、群体的学习、传承和享用实现，其文化内涵依靠传承的传承活动进行演绎呈现。流变性指“非物质文化遗产世代相传，在各社区和群体适应周围环境以及与自然和历史的互动中，被不断创造”[48]，即跟随时间和空间的变异性。其产生形成后，往往经由人的智慧再创造和再完善，如活字印刷术的创造与逐渐完善。社会文化是人类物质活动的产物，依附于物质活动存在，由于自然空间和社会空间的差异，非遗也呈现出独特的地域性、鲜明的民族性和特殊的场域性[49]，即非遗文化空间与自然空间、社会空间共生，和人类的生活实践相结合。根据以上特征，可归纳出非遗一般特性抽取的主要维度：记录特征、存续环境、传承状态，记录特征包括非遗项目基本内容、历史沿革、基本特征和主要价值，存续环境指非遗所处的人文社会状态，包括所属民族、所属场域、保护措施和传承状态，传承状态指以传承人为中心的非遗项目的传承情况，主要包括传承谱系、传承技艺与传承活动等，如表 4 所示。

表 4 文化遗产一般特性抽取

文化遗产类别	一般特性抽取
物质文化遗产（ch:TangibleCulturalHeritage）	**ch:Substance（物质材料）：** ch:Material（材质）、ch:Texture(质地)、ch:CraftsManship（工艺）、ch:Component（组成部分）
	ch: Appearance（外观形状）： ch:Shape（形状） ch:Weight（质量）、ch:Volume（体积）、ch:Area（面积） chSize（尺寸） ch:Width（宽）、ch:Height（高）、ch:Depth(深）、ch:Length（长） ch:Decoration（装饰） ch:Color（色彩）、ch:Pattern（图案）、ch:Grain（纹理）、ch:Carving（雕花） ch:TextContent（文字内容） ch:Text（文本）、ch:Anotation（注释/附属文字）、ch:Language（语言）、ch: Font（书体）、
	ch:Value（功能功用）： ch:Usage（用途）、ch:ImpliedMeaning（寓意）
非物质文化遗产（schema:Project）	**ch:Records（记录信息）：** ch:Identifier（标识符）、ch:Content（基本内容）、ch:Evolution（历史沿革）、ch:Characters（基本特征）、ch:MainValue（主要价值）
	ch:Environment（存续环境）： ch:Nation（所属民族）、ch:Occasion（所属场域）、ch:Protection（保护措施）、ch:Situation（存续状态）
	ch:InheritanceSituation（传承状态）： ch:Inheritance（传承谱系），ch:InheritanceActivity（传承活动）、ch:SituationOfSkills（技艺传承）

一般特性层，schema.org 词表提供了材料（schema:material）、质量（schema:weight）、宽度（schema:width）、高度（schema:height）、深度（schema:depth）等属性，但出于本体构建统一性与简洁性考虑，该层均采用类描述文化遗产相关的一般特性，schema.org 词表中的对应属性可直接扩展到对应的类中，实现复用，如 schema:material 属性与 ch:Material 类。

4.3 文化遗产独特个性抽取（分类角度）

文化遗产是一内涵丰富、内容多样的文化范畴，囊括物质文化遗产与非物质文化遗产。物质文化遗产内涵主要包括质地、年代、形状、装饰、功用五个方面，非物质文化遗产主要内容包括记录信息、传承情况与存续环境。但物质文化遗产与非物质文化遗产仍是较大的范畴，按照不同的分类方法，可将以上二者进一步划分为不同的类型，不同类型文化遗产的具有不同独特个性。因此，借鉴 schema.org 词表结构，独特个性将不同类型文化遗产的相似个性放到一般特性层，在物质文化遗产与非物质文化遗产两个基本类下，标注出更细致的文化遗产类别，以便在实例添加时能够区分不同文化遗产的独特个性。以可移动文物中的青铜酒和法书为例，二者均有质地、形状、功用，前者质地为铜，形状为酒杯，功用为盛物容器，后者质地为纸张或绢帛，形状为轴或册，功用为艺术欣赏。

物质文化遗产或文物的分类方法包括时代分类法、区域分类法、存在形态分类法、质地分类法、功用分类法等，如前所述，我国《文物保护法》按功用将文化划分为古代文化遗址、历史文化名城等六大类，并在此基础上开展文物调查与普查、发掘与收藏、管理与保护工作，这一分类方法已逐步成为文博领域学界与业界共识。因此，物质文化遗产第一级分类以功用为分类标准，将物质文化遗产划分为五大类。第二级分类中，社会生产类文物和图书资料类文物内部功用基本统一，因此按材质进一步分类；文化名城类是特殊的物质文化遗产，由以古建筑为主的多种物质文化遗产构成，可用一般特性层组成部分类（ch:Component）描述分别为不同的物质文化遗产，因此，仅按区域大小划分为四类；艺术工艺类与古建筑类则直接按功用细分或二次细分。

表 5 物质文化遗产（文物）类别细分

物质文化遗产类别	物质文化遗产子类
社会生产类 ch:RepresentativeObject	ch:GoldWare（金器） ch:SilverWare（银器） ch: BronzeWare（青铜器） ch:IronWare（铁器） ch:StoneWare（石器） ch:JadeWare（玉器） ch:Ceramic（陶瓷）

	ch: WoodenWare（木器） ch:LacquerWare（漆器） ch:WeavingEmbroidery（织绣）
艺术工艺类 ch:ArtWork	ch:CalligraphyWork（法书） ch:ChinesePainting（绘画） ch:Inscription（碑帖）
图书资料类 ch:Documents	ch:OracleBone（甲骨） ch:SilkManuscript（帛书） ch:BambooSlips（竹简） ch:WoodenSlips（木牍） ch:PaperDocument（纸质文献） ch:JadeDocument（玉石文献）
古建筑类 ch:AncientArchitecture	ch:Palace（宫殿建筑） ch: Dwelling（民居建筑） ch:Garden（园林建筑）： ch:PrivateGarden（私人园林）、ch:RoyalGarden（皇家园林）、ch:LandscapeGarden（风景园林） ch:ReligiousBuilding（宗教建筑） ch: CeremonialBuilding（礼仪建筑）： ch:Grotto（石窟）、ch:MuralPainting（壁画）、ch:StoneCarving（石刻）、ch:Temple（庙观）、ch:Scripture（经幢）、ch:Pagoda（塔） ch:AncientTomb（古墓葬） ch:FacilityBuilding（设施性建筑）： ch:MilitaryBuilding（军事建筑设施）、ch:WaterConservancyBuilding（水利建筑设施）TrafficBuilding（交通设施）
文化名城类 ch:HistoricalAndCulturalSettlement	ch:HistoricalAndCulturalCity（历史文化名城） ch:HistoricalAndCulturalBlocks（历史文化街区） ch:HistoricalAndCulturalTown（历史文化古镇） ch:HistoricalAndCulturalVillage（历史文化村落）

由于非遗本身的无形性与流变性，其分类方法仍以文化传统表现形式为主。2003 年，联合国教科文组织通过了《保护世界文化遗产公约》，将非遗划分为两层六大类，包括五种传统文化表现形式和文化空间。我国《非遗法》借鉴了《公约》的分类法，并将与

实物和场所相关的传统的美术、医药、历法、体育和游艺等最大限度地列入了非遗保护范围[50]。以上分类方法突出非遗分类中的价值导向，对于我国非遗知识体系的构建发挥了积极作用，但在分类上将不同种类非遗归纳到统一传统文化表现形式中，并不便于观察、分析和描述特定非遗形态的经验知识和知识体系。实践中，《国家级非物质文化遗产代表作申报评定暂行办法》将非遗划分为传统文化表现形式和非遗文化空间两类，前者即为《非遗法》中定义的五个非遗类别。《国家级非物质文化遗产代表性名录》以非遗形态为标准，将非遗划分为十大类，《中国民族民间文化保护工程普查手册》则将非遗划分为十六个基本类，二者均用于非遗调查、登记、保护和传播中，都具有一定的科学性与可操作性。为了更明确地体察和描述不同非遗形态的知识元素，文章以文化表现形式为第一级分类标准，文化空间可归入物质文化遗产范畴，此处仅划分五类。第二级类目，整合《普查手册》与《名录》中的具体非遗类别，并归纳导对应类目下，如表 6 所示。

表 6 非遗类别细分

非遗类别	非遗子类
文学语言类 ch:LiteraryProject	ch:NationalLanguage（民族语言） ch:FolkLiterature（民间/口头文学）
表演艺术类 ch:PerformanceProject	ch:FolkDance（民间舞蹈） ch:FolkMusic（民间音乐） ch:FolkDrama（民间戏剧） ch:FolkOpera（民间曲艺） ch:FolkArt（传统美术）
游艺竞技类 ch: SportsRecreation	ch:TraditionalSports（传统体育） ch:FolkEntertainment（民间游艺） ch:FolkAcrobatics（民间杂技）
知识技艺类 ch:TraditionalArt	ch:TraditionalHandicraft（手工技艺） ch:TraditionalMedicine（医药技艺） ch:TraditionalKnowledge（民间知识）
习俗信仰类 ch:Customs	ch:FestivalCustoms（时令节庆） ch:LifeEtiquette（人生礼俗） ch:BusinessCustoms（商贸习俗） ch:FolkBelief（民间信仰） ch:ConsumptionCustom（消费习俗）

文化遗产的分类具有复杂性与多层性，类别细分的意义在于勾勒出具有相同个性的主要文化遗产形态类别，诚然，其对文化遗产的区分是有限的，完善的分类体系是涵盖多多级分类层次和多重分类标准的。为确保本体模型的简洁性，本文仅考虑了文化遗产

下文物与非遗的第一级分类和第二级分类。非遗不仅包括具体的非遗形态，还包括与之相关的文化空间，主要是与非遗相关的实物与场景，可归纳到物质文化遗产范畴。本体具有可扩展性，若需对某一形态文物或非遗做进一步描述，可以通过添加自定义类与属性实现。

5 文化遗产一体化模型发布流程

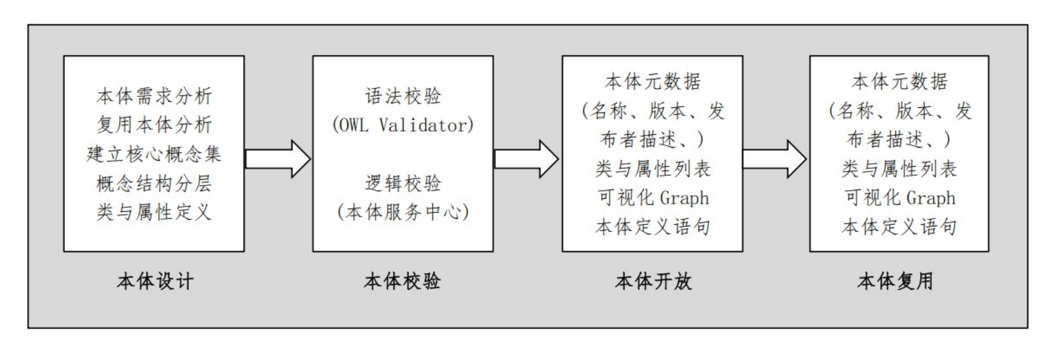


图 3 文化遗产一体化模型发布流程图

本体提供了特定领域知识的概念化、共享化和形式化的描述框架，本体复用能够提高领域知识的语义化水平。本体设计决定了本体的标准化与规范化水平，本体的开放与发布能够促进本体的共建与共享。当前，领域本体构建以手工构建为主，全自动化的本体构建仅适用于轻量级的本体开发，本体的开放复用有助于避免领域本体的重复构建，以及提高新兴本体构建效率。

根据文化遗产一体化模型的发布流程，可归纳出本体发布的一般流程：本体设计、本体校验、本体开放复用，如图 3 所示。本体设计环节包括本体建模需求分析、考察可复用本体、建立文化遗产领域核心概念集、建立文化遗产概念分层结构及类和属性创建，文化一体化模型设计需求是对文化遗产领域知识进行统一分层语义建模，厘清文化遗产内部联系与不同类别文化遗产特性，并进行描述。本体校验环节包括语法校验与逻辑校验，本体类与属性具有多种格式的定义方法，如 XML，JSON，NT，TTL 格式等，文章严格遵循本体定义语法规则，采用 TTL 三元组格式进行定义，并使用曼彻斯特大学提供的开放工具 OWL Validator 校验本体定义语言。将上述本体定义语言导入本体服务中心[51]，可查看本体图谱视图，如图 4 所示，图中序号 1-3 分别对应文中设计的文化遗产一体化本体中的共同特性、一般特性和独特个性。图谱视图能直观呈现本体基本类、属性和类间关系，即本体设计逻辑，辅助本体逻辑校验。校验无误后，将上述本体上传至本体服务中心进行开放，包括本体元数据、类与属性列表、图谱视图及本体定义语句，依托本体服务中心提供的检索、浏览与复用接口，实现基于 web 的本体发布。

6 总结

文化遗产是一个整体性概念，其涵盖的文化对象、文化事物纷繁复杂，其不同类别间既有区别又有联系。文章立足文化遗产概念整体，梳理了其主要构成以及物质文化遗

产与非遗间的联系，分别阐述了以上二者的基本特征，并分别对其进行类目细分，从内涵、特征和分类三个角度抽取出三层元素，形成文化遗产一体化本体模型。此外，文章基于所构建本体简要探讨了本体发布的标准化流程，包括本体设计时的需求分析到本体可视化的大部分环节。

从本体设计来看，本体设计不仅需要考虑复用本体选择、囊括领域知识概念、遵循本体规则等因素，以保证其规范性、科学性与可靠性，其应用场景也是本体构建中需要重点。从本体发布角度看，本体构建的意义不仅在于领域知识的形式化描述，而且在于知识模型的共建共享。在国家文化数字化战略背景下，语义知识建模是数字文化遗产信息资源组织的有效途径，因此文章选择适合网络资源的 schema.org 词表，而非 CIDOC CRM 模型，但文化遗产大规模实例添加、知识图谱构建与多元异构文化遗产信息的互联互通等问题仍待研究。

参考文献

[1] 雒树刚.国务院关于文化遗产工作情况的报告[EB/OL].(2017-12-23)[2022-10-17].http://www.npc.gov.cn/zgrdw/npc/xinwen/2017-12/23/content_2034497.htm.

[2] 中宣部，文旅部等.全面加强历史文化遗产保护[EB/OL].(2022-02-21)[2022-10-17]http://dangshi.people.com.cn/n1/2022/0221/c436975-32356007.html

[3]中共中央办公厅，国务院办公厅.关于推进实施国家文化数字化战略的意见.[EB/OL].(2022-05-23)[2022-10-17]http://theory.people.com.cn/n1/2022/0523/c40531-32427577.html

[4]黄永欣.文化遗产资讯领域中的参考模型[J].图书馆学研究,2012(11):57-61+41.DOI:10.15941/j.cnki.issn1001-0424.2012.11.002.

[5]毛雅君.国际标准《信息与文献　文化遗产信息交换的参考本体》(ISO 21127:2014)解读[J].国家图书馆学刊,2018,27(03):100-113.DOI:10.13666/j.cnki.jnlc.2018.03.015.

[6]刘宏哲,鲍泓,余杰华.基于 CIDOC CRM 的虚拟博物馆语义网络架构[J].计算机应用研究,2006(04):50-53.

[7]戴畋.基于 CIDOC CRM 的博物馆文物数字化影像元数据规范研究——以中国国家博物馆文物影像元数据体系设计为例[J].中国博物馆,2020(03):131-136.

[8]陈雅玲.基于 CIDOC CRM 的先秦人物知识本体构建方法研究[D].南京农业大学,2019.DOI:10.27244/d.cnki.gnjnu.2019.000837.

[9]何琳,陈雅玲,孙珂迪.面向先秦典籍的知识本体构建技术研究[J].图书情报工作,2020,64(07):13-19.DOI:10.13266/j.issn.0252-3116.2020.07.002.

[10]陈艳,周馨.基于 CIDOC CRM 的文化遗产资源的元数据集成——以 DC 元数据的映射为例[J].现代情报,2010,30(05):60-63+84.

[11]范炜,林君松.文化遗产数据资源关联集成模型研究[J/OL].信息资源管理学报:1-12[2022-10-13].http://kns.cnki.net/kcms/detail/42.1812.G2.20220815.1230.002.html.

[12] Padfield J, Kontiza K, Bikakis A, et al. Semanticrepresentation andlocation provenance of cultural heritageinformation: The National Gallery collectionin London[J] . Heritage, 2019, 2(1) : 648-665.
[13] Sanghee Kim, Paul Lewis and Kirk Martinez. SCULPTEUR D7.1 Semantic Network of Concepts and their Relationships -Public Version. http://www.sculpteurweb.org/html/events/D7.1_Public.zip,2012-01-05
[14] Tran T A, Isemann D. Modellingcreativeinfluence between artists andtheir works with OWL and CIDOC CRM[C]//Eibl M. Gaedke M(Hrsg.) . Informatik 2017. GesellschaftfürInformatik, Bonn, 2017: 1197-1208.
[15] Mazurek C, Sielski K, Walkowska J, et al. Applicability of CIDOC CRMin digitallibraries[C/OL]//Proceedings of CIDOC 2011 Knowledge Management and Museums Conference, Sibiu, Romania. 2011.[2022-02-15].https://cidoc. mini.icom. museum/wp-content/uploads/sites/6/2018/12/Justyna_Walkowska_Paper_01 .pdf.
[16] Lin C H,HongJ S,Doerr M.Issuesinaninferenceplatformforgeneratingdeductiveknowledge: Acasestudyincultural heritagedigitallibrariesusingthe CIDOC CRM[J]. International Journal on Digital Libraries,2008,8(2) :115-132.
[17] Bekiari C ,Charami L, Doerr M, et al. Documenting cultural heritagein small museum[EB/OL]. [2022-01-22]. https://www.researchgate.net/publication/237295981_DOCUMENTING_CULTURAL_HERITAGE_IN_SMALL_MUSEUMS.
[18]董坤.非物质文化遗产本体构建与语义化组织研究[J].数字图书馆论坛,2014(10):40-45.
[19]胡骏.语义网环境下非物质文化遗产本体设计及应用研究[D].暨南大学,2016.
[20]侯西龙,谈国新,庄文杰,唐铭.基于关联数据的非物质文化遗产知识管理研究[J].中国图书馆学报,2019,45(02):88-108.DOI:10.13530/j.cnki.jlis.190016.
[21]念其锋,李立耀,赵少卡,吴红霞.本体非物质文化遗产领域的知识建模[J].福建技术师范学院学报,2022,40(02):119-126.DOI:10.19977/j.cnki.jfpnu.20220015.
[22]滕春娥,王萍.非物质文化遗产资源知识组织本体构建研究[J].情报科学,2018,36(04):160-163+176.DOI:10.13833/j.issn.1007-7634.2018.04.028.
[23]何春雨,滕春娥.非物质文化遗产知识本体构建——以赫哲族非遗资源为例[J].情报科学,2021,39(04):140-147+156.DOI:10.13833/j.issn.1007-7634.2021.04.019.
[24]陆柳杏,吴丹.非物质文化遗产领域汉藏双语本体的语义检索策略研究[J/OL].图书情报工作:1-10[2022-10-07].DOI:10.13266/j.issn.0252-3116.2022.13.002.
[25]黄永,陆伟,程齐凯,邓胜利.非物质文化遗产知识本体构建系统的设计与实现——以西藏“锅庄”、“堆谐”为例[J].西藏民族大学学报(哲学社会科学版),2016,37(01):20-26+154.

[26]孙传明．民俗舞蹈类非物质文化遗产数字化技术研究[D]．武汉:华中师范大学，2013
[27]Tan G， Hao T， Zhong Z. A Knowledge Modeling Framework for Intangible Cultural Heritage Based on Ontology[C]. International Symposium on Knowledge Acquisition and Modeling. IEEE，2009: 304
307．
[28]郝挺雷.传统节日本体的构建及表示方法研究[D].武汉:华中师范大学，2011．
[29]马旭明，王海荣．回族传统节日本体的构建方法研究[J]．电子技术与软件工程，2018，4(5)：155-157.
[30] Hu J，Lv Y，Zhang M. The Ontology Design of Intangible Cultural Heritage Based on CIDOC CRM[J]. International Journal of U- & E-Service，Science & Technology，2014: 261-274．
[31]周耀林,赵跃,孙晶琼.非物质文化遗产信息资源组织与检索研究路径——基于本体方法的考察与设计[J].情报杂志,2017,36(08):166-174.
[32]翟姗姗．基于关联数据的非物质文化遗产资源聚合研究[M].北京:科学出版社，2015．
[33]侯西龙,王晓光,翁梦娟.文化遗产领域知识纲要研究[J].图书情报工作,2022,66(22):106-118.DOI:10.13266/j.issn.0252-3116.2022.22.010.
[34]谈国新,侯西龙,庄文杰.非物质文化遗产多媒体资源语义组织研究[J].图书馆学研究,2017(24):42-52.DOI:10.15941/j.cnki.issn1001-0424.2017.24.007.
[35] Lee J S，Park S C，Han H H． Dynamic and Efficient Search System for Digital Encyclopedia of Intangible Cultural Heritage: The Case Study of ICHPEDIA[J]． Lecture Notes in Electrical Engineering，2015，331: 679-685．
[36]Eusters W， Smith B． Switching Partners: Dancing with the Ontological Engineers[M] //. Batcherer T，Coover R. Switching Codes. Thinking through Digital Technology in the Humanities
and the Arts, Chicago and London: University of Chicago Press，2011: 103
124．
[37] Wu Z， Yu T， Chen H． Information R etrieval and Knowledge Discovery on the Semantic Web of Traditional Chinese Medicine[C] // International Conference on World Wide Web， Beijing，China， April． DBLP， 2008: 1085
1086．
[38]仝召娟,许鑫,钱佳轶.基于关联数据的非遗数字资源聚合研究[J].图书情报工作,2014,58(21):21-26.DOI:10.13266/j.issn.0252-3116.2014.21.003.
[39]侯西龙．非物质文化遗产视频资源语义组织研究[D].华中师范大学,2018.DOI:10.27159/d.cnki.ghzsu.2018.000008.

[40]魏清华,刘勐.非物质文化遗产知识库构建——以甘肃省国家级非遗为例[J].图书馆学研究,2020(06):33-38.DOI:10.15941/j.cnki.issn1001-0424.2020.06.005.
[41]贾君枝,王醒.基于微数据的语义标注应用研究[J].情报理论与实践,2016,39(02):54-58.DOI:10.16353/j.cnki.1000-7490.2016.02.012.
[42]张雪松,谈海蓉,姚湘中.网络书目资源描述规范 SchemaBibEx 及其应用[J].图书馆杂志,2016,35(05):59-67.DOI:10.13663/j.cnki.lj.2016.05.011.
[43]郭维嘉.基于 Schema.org 词表的医学类网页语义标注[J].河南科技,2018(01):15-17.
[44]宋琳琳,庄玉芳.OCLC 的关联书目数据模型及其与 BIBFRAME 的兼容性[J].图书馆论坛,2020,40(07):46-59.
[45]彭岚嘉.物质文化遗产与非物质文化遗产的关系[J].西北师大学报(社会科学版),2006(06):102-104.DOI:10.16783/j.cnki.nwnus.2006.06.023.
[46]李晓东.文物学[M].北京：学苑出版社.2020:10-14.
[47.1]王晨,王媛.文化遗产导论[M].北京:清华大学出版社，2016.
[48] 联合国教科文组织.保护非物质文化遗产公约[S].2003-10.
[49]黄永林,刘文颖.非物质文化遗产文化空间的特性[J].华中师范大学学报(人文社会科学版),2021,60(04):84-92.
[50]王福州.非遗分类述要——基于价值视域的探讨[J].中国非物质文化遗产,2022(04):6-19.
[51]陈涛,张靖.本体服务中心框架设计与探索[J].图书馆杂志,2022,41(3):118-125.

作者贡献说明

杨鑫：资料收集、论文撰写；

陈涛：选题策划、写作指导

Research on the Integrated Ontology Model Construction of Cultural Heritage

Xin Yang，Tao Chen

School of Information Management, Sun Yat-Sen University Guangzhou 510006

Abstract：**[Purpose/Significance]** Cultural heritage is an important carrier of ceaseless Chinese context, and its semantic organi-zation is the due meaning of national cultural digitization strategy. Cultural heritage includes material cultural heritage and intangible cultural heritage. Building an integrated ontology model is conducive to promoting knowledge interconnection among cultural heritage. Ontology provides a standardized scheme for the content and form of knowledge entities, and is a knowledge model for the semantic organization of cultural heritage. **[Method/Process]** The metadata scheme, on-tology of cultural heritage and its related resources are systematically investigated, and draws on Schema.org model. The integrated knowledge model suitable for cultural heritage and spe-cific resource types is constructed, from the three

levels of common characteristics, general characteristics and unique personality of cultural heritage. **[Result/Conclusion]** This paper defines the above model in strict accordance with the rules of ontology grammar, and provides open reuse in the ontology service center. At the same time, based on the release of the above model, the general process of domain knowledge ontology release is discussed, in order to provide ideas for the semantic description of cultural heritage and the construction and sharing of ontology.
Keywords： Cultural heritage Knowledge model; Ontology Digital humanities